

BEST AVAILABLE COPY

(43)Date of publication of application : 24.01.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/60
H01L 21/288

(21)Application number : 05-186885

(71)Applicant : SUMITOMO METAL MINING CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.1993

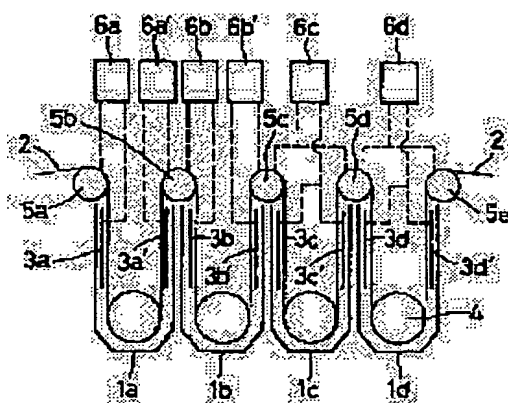
(72)Inventor : TAKENAKA MIKIMATA
MATSUMOTO NOBUHIRO
KATAOKA RYUJI

(54) CONTINUOUS PLATING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To form a plating layer in uniform thickness by controlling the quantities of electric conduction at every plating bath and successively increasing the quantities of electric conduction in each plating bath according to order, in which films are fed.

CONSTITUTION: A plurality of plating baths 1 having anodes 3 and electrolytes are arranged, these plating baths 1 are supplied successively with an insulator film 2 having a metallic film in thickness of $3\mu\text{m}$ or less continuously, and electroplating is conducted at every plating bath 1 and an electroplated layer is formed on the surface of the metallic film. The quantities of electric conduction are controlled at every plating bath 1, and the quantities of electric conduction in each plating bath 1 are increased in turn according to order, in which the film 2 is fed, in such a case. The anodes 3, 3' are mounted on the sides, where the film 2 is carried in, and the sides, where the film 2 is carried out, respectively in each plating bath 1. The quantities of electric conduction of electroplating performed in the anodes 3' on the carry-in side are made larger than those of electroplating conducted in the anodes 3 on the carry-out side. The plating bath 1 is a partial plating bath 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.05.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-22473

(43) 公開日 平成7年(1995)1月24日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/60
21/288

識別記号

3 1 1 W 6918-4M

E 7376-4M

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平5-186885

(22) 出願日

平成5年(1993)6月30日

(71) 出願人 000183303

住友金属鉱山株式会社

東京都港区新橋5丁目11番3号

(72) 発明者 竹中 幹又

愛媛県新居浜市星越町12-12

(72) 発明者 松本 伸弘

愛媛県新居浜市王子町1-7 星越寮

(72) 発明者 片岡 竜二

愛媛県新居浜市立川町90-2

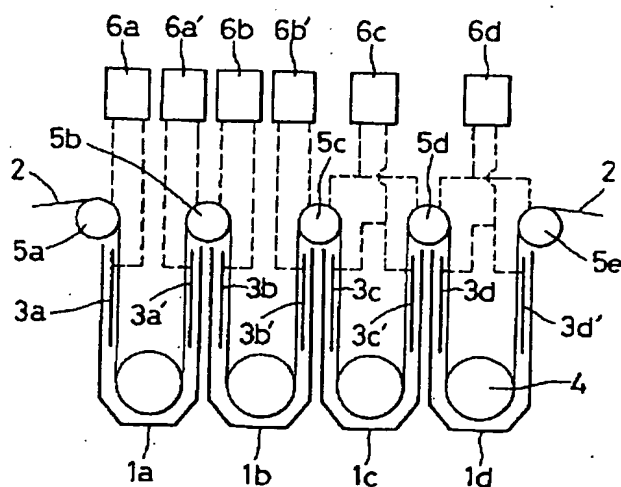
(74) 代理人 弁理士 岩見谷 周志

(54) 【発明の名称】 連続めっき方法

(57) 【要約】

【構成】陽極及び電解液を有するめっき槽を複数配置し、厚さ $3\mu\text{m}$ 以下の金属被膜を有する絶縁体フィルムを、これらのめっき槽に順次連続的に供給し、各めっき槽毎に電気めっきを行なって該金属被膜表面に電気めっき層を形成させる連続めっき方法において、各めっき槽毎に通電量を制御し、各めっき槽における該通電量を、前記フィルムが供給される順にしたがって順次増加させることを特徴とする。

【効果】絶縁体フィルム上の薄い金属被膜上に、均一に良好な電気めっき被膜を連続的に形成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 陽極及び電解液を有するめっき槽を複数配置し、厚さ $3\mu\text{m}$ 以下の金属被膜を有する絶縁体フィルムを、これらのめっき槽に順次連続的に供給し、各めっき槽毎に電気めっきを行なって該金属被膜表面に電気めっき層を形成させる連続めっき方法において、各めっき槽毎に通電量を制御し、各めっき槽における該通電量を、前記フィルムが供給される順にしたがって順次増加させることを特徴とする連続めっき法。

【請求項 2】 各めっき槽には、前記フィルムが搬入される側と搬出される側にそれぞれ陽極が設けられており、少なくとも一部のめっき槽においては、搬出側の陽極で行なわれる電気めっきの通電量を、搬入側の陽極で行なわれる電気めっきの通電量よりも大きく設定する請求項 1 記載の連続めっき法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子部品の 1 つである配線材料用の 2 層 TAB テープ (Two layers Tape Automated Bonding) の製造に使用される基板を作成するために行なわれる連続めっき方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年電子機器の小型化に伴い、使用される電子部品も小型化が要求されるようになってきている。このような電子部品の 1 つにフレキシブル配線板や TAB テープ等がある。これらの中で、スパッタリング法や無電解めっき法や蒸着法により絶縁体フィルム上に直接導電層を設けたキャリアテープを用いて製造されたいわゆる 2 層 TAB テープが注目を集めている。というのは、2 層 TAB テープの製造に用いる基板は、絶縁体フィルムと導電層との間に接着剤層が存在しないため信頼性が高く、また導電層厚みを任意に選択できるため高密度化が可能であるからである。

【0003】 この 2 層 TAB テープが注目を集め、実用化されるに伴い、これを製造するために使用される基板の低価格化が求められ、その製造コストの低下方法が検討されるようになった。その中の最も有力な方法の 1 つは、絶縁体フィルム表面に極めて薄い金属被膜を形成し、電気めっき法により所定の厚みまで厚付けするものである。通常、この厚付けのための電気めっき装置としては、設置スペースを大幅に節約できることから、堅型の電気めっき槽の必要数 (めっきする厚みに応じて設定される) をライン方向に連続して配置したものが使用されている。即ち、薄い金属被膜を有する一定幅の絶縁体フィルムを、上記の電気めっき槽に一定の速度で順次連続的に供給し、金属被膜上に連続的にめっき層を形成するというものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 然しながら、上記のような電気めっき装置を用いて行なわれる従来の連続め

き方法では、被めっき層である金属被膜の厚みが薄い場合には、均一な厚みのめっき層を形成することが困難であるという問題があった。この傾向は、該金属被膜の厚みが $3\mu\text{m}$ 以下、特に $1\mu\text{m}$ 以下で特に顕著である。

【0005】 従って本発明の目的は、厚さ $3\mu\text{m}$ 以下の金属被膜を有する絶縁体フィルムの該金属被膜上に連続電気めっきを行うに際し、均一な厚みのめっき層を形成することが可能な方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、陽極及び電解液を有するめっき槽を複数配置し、厚さ $3\mu\text{m}$ 以下の金属被膜を有する絶縁体フィルムを、これらのめっき槽に順次連続的に供給し、各めっき槽毎に電気めっきを行なって該金属被膜表面に電気めっき層を形成させる連続めっき方法において、各めっき槽毎に通電量を制御し、各めっき槽における該通電量を、前記フィルムが供給される順にしたがって順次増加させることを特徴とする連続めっき法が提供される。

【0007】

【作用】 本発明者等の研究によれば、先に説明した従来の連続めっき法において、被めっき物である金属被膜が薄い (例えば $3\mu\text{m}$ 以下) と均一なめっき層を形成することが困難であることの理由は、次の通りであると考えられる。即ち、金属被膜が薄い場合には、金属被膜の端部と中央部との電流密度の分布差がより大きくなるため、被膜が厚く抵抗の小さい端部に集中的に電流が流れるようになり、均一な厚みのめっき層を得ることが困難になるものと思われる。また、各めっき槽での通電量が同じに設定されているため、最初に絶縁体フィルムが供給されるめっき槽の電気めっきでも比較的高い通電量に設定されている。従って、後述する比較例 1 に示す通り、金属被膜が極めて薄い場合 (例えば $1\mu\text{m}$ 以下) には、通電による発熱が大きくなり、電着表面に焼けが生じ、これもめっき層が不均一に形成される一因と考えられる。

【0008】 これに対して本発明によれば、各めっき槽毎に通電量が制御され、電気めっきの順序にしたがって通電量が大きくなるように設定されること、換言すると、金属被膜上に電気めっきが行なわれる最初のめっき槽では通電量が最も小さく設定されるため、金属被膜の厚みのバラツキの影響を受けにくく、また通電により発熱も無視できる程度に抑制される。しかも、通電量が徐々に大きく設定される以降のめっき槽では、金属被膜上に既にめっき層が形成され、被めっき層自体が次第に厚みを増しているため、厚みのバラツキや通電による発熱の影響はさらに受けにくくなっている。かくして本発明によれば、薄い金属被膜上に、連続的に均一なめっき層を形成することが可能となるのである。

【0009】 また、各めっき槽内には、通常、被めっき物の搬入側及び搬出側の両方に電気めっきを行なうため

の陽極が配置されているが、本発明によれば、金属被膜が $1\mu\text{m}$ 以下のように極めて薄い場合には、フィルム搬入側の陽極と搬出側の陽極とで通電量を別個に制御し、搬入側の通電量よりも搬出側の通電量を大きく設定しておくことが効果的であり、特に最初のめっき槽は、このような通電量の設定を行なっておくことが望ましい。

【0010】

【発明の好適態様】本発明の連続めっき方法を好適に行なう電気めっき装置の一例を図1に示し、この装置に使用されている単位めっき槽を図2に示す。即ち、図1の電気めっき装置は、図2のめっき槽を、目的とするめっき厚みに応じた数で（図1では4基）ライン方向に連続して配置し、所定の回路により、各めっき槽における通電量を制御し得るように構成されているものである。

【0011】単位めっき槽を示す図2において、このめっき槽1の内部には、被めっき物のフィルム2が搬入される側及び搬出される側に、それぞれ陽極板3、3'が配置されている。各陽極板3、3'は、移動するフィルム2に平行となるように位置設定されている。また、搬入されたフィルム2を反転して搬出させるためのデフレクトローラー4が槽内に設けられており、めっき槽1の上部には、フィルム2の搬送及び通電を行なうための給電ローラー5が、搬入側と搬出側にそれぞれ設けられている。

【0012】このめっき槽1での電気めっきは、槽内にめっきに必要な電解液7を充填し、給電ローラー5を介して、各陽極3と被めっき物のフィルム2との間に電気回路を形成することにより行なわれる。

【0013】本発明にしたがって電気めっきを連続的に行なうためには、図1に示すように、上記の電気めっき槽1をライン方向に多数配置する。図1では、4基のめっき槽を配置した例を示し、フィルム2の供給側から順に、めっき槽を1a、1b、1c及び1dとする。また各めっき槽における陽極3、3'、給電ローラー5には、めっき槽の順序にしたがってa～eの符号をつけて示した。

【0014】このめっき装置においては、最初にフィルム2が搬入されて電気めっきが行なわれるめっき槽1a及びその次のめっき槽1bにおいては、搬入側の陽極3a、3bと搬出側の陽極3a'、3b'とは、それぞれ別個の整流器に接続されて回路を形成し、搬入側と搬出側とを分離して通電量が制御される様になっている。即ち、めっき槽1aでは、陽極3aと通電ローラー5aとを整流器6aで接続し、陽極3a'と通電ローラー5bとを整流器6a'で接続して、それぞれ通電量を制御している。めっき槽1bでは、同様に設けられている整流器6b、6b'により、通電量の制御が行なわれる。まためっき槽1c、1dでは、それぞれ1個の整流器6c、6dで、槽全体の通電量を制御するようになっている。

【0015】本発明によれば、上記の装置に、被めっき物であるフィルム2を、上記のめっき槽1a～1dに順次連続供給し、各槽で電気めっきを行なってめっき層を形成する。被めっき物であるフィルム2としては、絶縁体フィルムの上に薄い金属被膜が形成されているフィルムが使用され、この金属被膜上にめっき層の形成が行なわれる。

【0016】本発明において、この絶縁体フィルムとしては、特に電気絶縁性に優れていることから、ポリイミド樹脂フィルムが好適に使用される。勿論、電子部品の配線材料としての電気絶縁性を満足するものであれば、他の樹脂フィルムも使用することができる。

【0017】また、薄い金属被膜をフィルム上に形成するには、例えばスパッタリング法、真空蒸着法、無電解めっき法等によればよい。この金属被膜に用いられる金属材料としては、銅、金、銀、ニッケル、クロム等を例示することができるが、コストの面で、銅が最も好適である。またこの金属被膜は、 $3\mu\text{m}$ 以下の薄膜であることが重要である。即ち、この金属被膜の厚みが $3\mu\text{m}$ を超えた場合には、厚みのムラが及ぼすめっきへの影響は小さく、通常の方法でも均一にめっき層を形成することができるからである。

【0018】本発明によれば、各めっき槽で行なわれる上記フィルム2の電気めっきを、槽1aから1dにいくに従って順次通電量を増大させて行なう。これにより、厚みムラ等の影響が回避され、フィルム2の薄い金属被膜上に均一なめっき層を形成することができ、2層TABテープの製造に好適に使用されるキャリアテープを得ることができる。

【0019】また各槽内において、フィルム2の搬入側に位置する陽極3と搬出側に位置している陽極3'とでの通電量は、互いに同じであってもよいが、金属被膜の厚みが $1\mu\text{m}$ 以下である場合には、搬入側に位置するものの通電量を、搬出側に位置しているものの通電量よりも小さく設定することが望ましい。特に、このような通電量の設定は、最初に電気めっきが行なわれる槽1a、及びその次の槽1bについて行なうほど、効果的である。

【0020】めっき層の形成材料である金属としては、コスト的な面から銅が最も好適に使用される。また電気めっきのために用いられる電解液（めっき液）としては、何ら制限されず、それ自体公知のものを使用することができる。例えば銅めっき層の形成には、硫酸銅－硫酸の組成のめっき液が一般に使用される。

【0021】めっき層が形成されたフィルム2は巻き取られ、2層TABテープの製造用キャリアテープとして使用に供される。

【0022】

【実施例】

めっき装置として図1の装置を用い、被めっき物として、厚さ $50\mu\text{m}$ 、幅 50.8cm 、長さ 180m のポリイミドフィルムの片面に厚さ $0.2\mu\text{m}$ の銅層を設けたフィルムを使用し、該フィルムの銅層上に最終銅層の厚みが $5\mu\text{m}$ となるように電解銅めっきを行った。用いた銅電解液の組成を表1に、電解条件を表2に示した。なお、ポリイミドフィルムの搬送速度は 30m/分 であった。得られためっき層の厚さは均一で、良好な状態であり、TABテープ用素材として最適なものであった。

【0023】

【表1】

整流器番号	通電量 (A)	ポリイミドフィルムの 平均電流密度(A/dm ²)	電 圧 (V)
6 a	1 0	0.1 5	3. 7
6 a'	3 0	0.4 5	3. 0
6 b	4 0	0.6 1	2. 5
6 b'	7 0	1.0 6	1. 9
6 c	1 2 0	0.9 1	2. 0
6 d	1 8 0	1.3 6	2. 0

【0025】実施例2

厚さ $3\mu\text{m}$ の銅層を設けたポリイミドフィルムを用い、電解条件を表3とした以外は実施例1と同様にして、最終厚さ $18\mu\text{m}$ となるように電解銅めっきを行った。得られためっき層の厚さは実施例1と同様に均一で、良好な

添加剤は日本シェーリング社製カバラシドGSを用いた。

10 【0024】

【表2】

状態であり、TABテープ用素材として最適なものであった。

【0026】

【表3】

整流器番号	通電量 (A)	ポリイミドフィルムの 平均電流密度(A/dm ²)	電 圧 (V)
6 a	1 0 0	1.5 2	2. 2
6 a'	1 2 0	1.8 2	2. 0
6 b	1 5 0	2.2 7	2. 0
6 b'	1 5 0	2.2 7	2. 0
6 c	2 9 0	2.2 0	2. 1
6 d	2 9 0	2.2 0	2. 1

【0027】比較例1

図1の装置において、従来例を想定し、厚さ $0.2\mu\text{m}$ の銅層を設けたポリイミドフィルムを用い、整流器6 a、6 a'、6 b、6 b'の通電量を 20A とし、整流器6 c、6 dの通電量を 40A とした以外は実施例1と同様にしてポリイミドフィルムに電解銅めっきを行なった。整流器6 aの示した電圧は 7V であり、基板が発熱し、め

っき槽1 aの搬入側でのめっきが終了した時点で既に電着表面に焼けが発生した。最終的に得られた物の銅めっき層は不均一に電着しており、TABテープ用素材として使用できないものであった。

【0028】比較例2

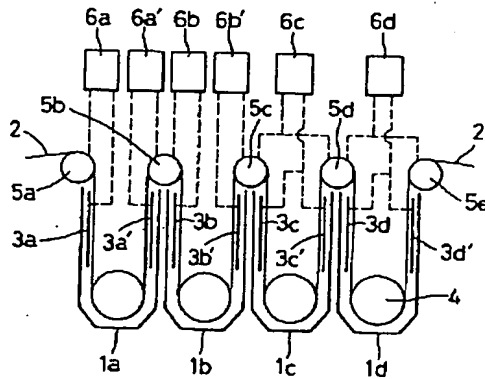
図1の装置において、従来例を想定し、厚さ $3\mu\text{m}$ の銅層を設けたポリイミドフィルムを用い、整流器6 a、6

a'、6b、6b'の通電量を150Aとし、整流器6c、6dの通電量を300Aとした以外は実施例2と同様にしてポリイミドフィルムに電解銅めっきを行なった。整流器6aの示した電圧は3.2Vであり、比較例1と同様に基板の発熱がみられ、めっき層1aの搬入側でのめっきが終了した時点で電着不良部分の発生が確認できた。最終的に得られた物の銅めっき層は不均一に電着しており、TABテープ用素材として使用できないものであった。

【0029】

【発明の効果】本発明の方法によれば、絶縁体フィルム上の薄い金属被膜上に、均一に良好な電気めっき被膜を連続的に形成することができる。

【図1】



【図面の簡単な説明】

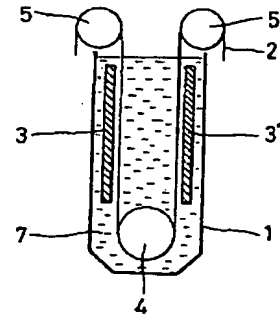
【図1】本発明方法を好適に実施するためのめっき装置の一例を示す図。

【図2】図1の装置に用いた単位めっき槽を示す図。

【符号の説明】

- 1：めっき槽
- 2：被めっきフィルム
- 3：陽極
- 4：デフレクターローラー
- 5：給電ローラー
- 6a～6d：整流器
- 7：電解液

【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.